

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 62028084  
PUBLICATION DATE : 06-02-87

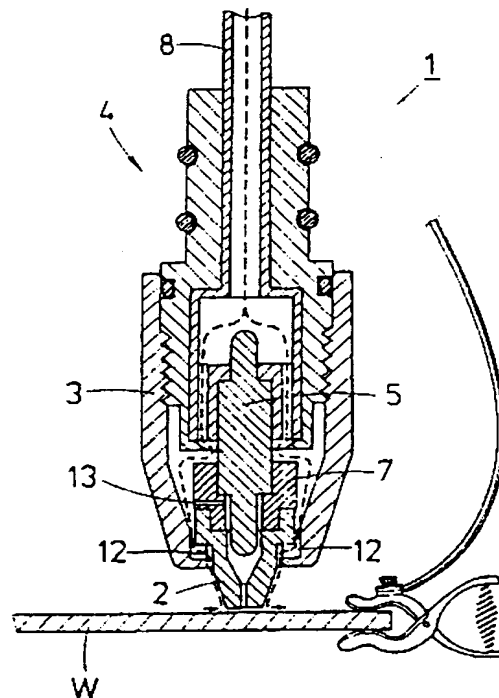
APPLICATION DATE : 30-07-85  
APPLICATION NUMBER : 60169569

APPLICANT : KANEKAWA AKIRA;

INVENTOR : KANEKAWA AKIRA;

INT.CL. : B23K 9/26

TITLE : PLASMA JET TORCH



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To prevent the temp. rise of a nozzle and to increase the life of nozzle by spouting the air for cooling from plural holes opening radially toward the center of the opening part between the inner face of the opening part at the tip of a nozzle cap and the upper face of the nozzle base seat part.

**CONSTITUTION:** The compressed air is flown out of plural holes 12 formed by plural grooves 6 provided on the inner face of the tip opening part of a nozzle cap 3 and the upper face part of the base seat part 11 of a nozzle 2 through plural air jet ports 10 provided on the periphery of the part fitting an electrode from the pipe 8 of a torch head assembly 4. The compressed air reaches as well to the arc generating part at the tip of the electrode 5 from the air flowing-in port 13 provided on the periphery of an insulating body 7, becoming in plasma at this part and performs the cutting of the body W to be worked. The temp. rise of the nozzle can thus be controlled and the continuous work over long time is enabled.

**COPYRIGHT:** (C)1987,JPO&Japio

Ref. #12  
TDTD 10465.1  
K. Horner-Richardson  
09/821,868

## TORCH

Patent Number: JP62240170  
Publication date: 1987-10-20  
Inventor(s): KANEKAWA AKIRA  
Applicant(s):: AKIRA KANEKAWA  
Requested Patent: JP62240170  
Application Number: JP19860084835 19860411  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B23K9/26 ; H05H1/32  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:**To prevent an electrode from burning and to prolong the service life of a nozzle by providing a clearance between an insertion hole of the electrode and the electrode and making the clearance a duct of working gas.

**CONSTITUTION:**Plural peripheral grooves 4 are provided in the longitudinal direction to an inwall of the insertion hole 3 where the electrode 2 of a torch main body 1 is loaded. Then, these peripheral grooves are used as the ducts of the working gas supplied from a pipe 5 and the working gas is blown out along the periphery of the electrode 2. Accordingly, since the electrode 2 is kept in a cooled state at all times, the abnormal temperature-up is controlled and the electrode 2 can be prevented from burning even if it is used for hours continuously. As a result, the stable plasma spraying is always performed and the service life of the nozzle can be prolonged to about five times longer than the usual one.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-240170

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)10月20日

B 23 K 9/26  
H 05 H 1/32

E-7727-4E  
7458-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 トーチ

⑯ 特 願 昭61-84835

⑰ 出 願 昭61(1986)4月11日

⑱ 発 明 者 金 川 昭 大田市大田町大田イ833番地2

⑲ 出 願 人 金 川 昭 大田市大田町大田イ833番地2

⑳ 代 理 人 弁理士 永田 久喜

明 細 書

1 発明の名称

トーチ

2 特許請求の範囲

1. プラズマ切断装置において、トーチ本体に設けられた電極棒を装填する挿入孔と、該電極棒との間にプラズマ化させるべき作動ガスの流路としての間隙を設けたことを特徴とするトーチ。
2. 間隙は、挿入孔の内壁に設けられた溝によって構成されるものである特許請求の範囲第1項記載のトーチ。
3. 間隙は、電極棒の外壁に設けられた溝によって構成されるものである特許請求の範囲第1項記載のトーチ。
4. 間隙は、挿入孔及び電極棒に設けられた溝によって構成されるものである特許請求の範囲第1項記載のトーチ。

3 発明の詳細な説明

(a) 産業上の利用分野

本発明は、プラズマ切断機における切断用トーチの改良に関するものである。

(a) 従来の技術

従来、プラズマ切断には作動ガスとして窒素やアルゴンなどが使用されていたが、これらは高価であることと維持・管理に手間がかかり、また、ガス圧の設定や作業電流の設定を微妙に調整しなければならず、かなりの熟練が必要であった。

この点に鑑み、近時作動ガスとして圧縮エアを利用したプラズマ切断装置が開発され、作業性の飛躍的な向上が図れるようになった。このエアープラズマ切断機は、厚物の切断が出来ないものの(20mm程度以上)一般的に利用されているエアークンプレッサーを作動ガスの供給源としているので安全であるし、取り扱いが極めて容易となる利点がある。とりわけ、建築金物に利用される高物のステンレス鋼・アルミニウム・真鍮或いは自

Ref. #13

TDTD 10465.1

K. Horner-Richardson  
09/821,868

動車用の鉄板などの切断には、切断幅が小さくてドロスの発生が少なく、また、被工作物の熱収縮が小さいので、歪がほとんど発生せず経度である。勿論、この他板金やプレス加工後の後処理や異種の金属を組み合わせたものの切断などあらゆる金属の孔開けや切断加工の分野において極めて手軽に使用することができ、その用途は著しく広い。

また、このエアープラズマ切断機は極めて細い切断幅で鋭利な精密切断ができ、後加工を最小限に抑えることを特徴としている関係上、切断箇所目視しながら作業できるようにヘッド部分、特にノズルの先端部分が細く構成されている。

すなわち、極めて高温のプラズマを発生するこのエアープラズマ切断機のヘッド部分を冷却する必要がある。そこで、ノズルに冷却水を循環させる水冷方式のものや、エアーとしての圧縮エアーを冷却に利用したエアー冷却のものがある。

#### 本発明が解決しようとする問題点

しかし、エアープラズマ切断は前述した如く種

々の冷却方法を採用入れることにより連続使用可能としているものの、現実には稼働率が約40～50%に過ぎないものであった。つまり、切断作業時において、ノズルが高温度のプラズマを噴射するときの熱及び被加工物からの反射熱さらには溶融したドロスやスパッタの付着等により、その先端部分が徐々に焼損するため、頻りに作業を休止して冷却しなければならないからである。特に、厚物を切断する場合にはスパッターやドロスの吹き返しが激しく、ノズルのみならず保護キャップまで焼損することがあった。

このため、本発明者はノズルのプラズマ噴出孔の開口部に凹穴等の凹部を設けたり、ノズルの先端部分に斜面を形成し、この部分にプラズマ噴出孔の開口部を位置させる等の改良を行なった。この結果、プラズマ噴出孔がスパッター等の付着により塞がれるのを防止すると共に被加工物からの熱の吸収をも抑えることが可能となり、作業能率の飛躍的な向上が図れることとなった。そして、さらにトーチの先端部分を覆う保護キャップにも

り作動ガスを循環させるなど、トーチの冷却方法を考案したことにより実質的な稼働率を90%以上まで向上させるに至った。

しかしながら、これらの改良はトーチのノズルや保護キャップなどに留まっていたため、完全な状態のトーチを創造できたものとは言い難いものであった。つまり、依然としてプラズマを発生させているトーチ内部においては、高温度の状態が揃っていることから、適正なプラズマが発生せず切離し時に微妙な変化が生じてしまうという欠点があった。また、特に電極棒の先端部分であるプラズマ発生部位においては、長時間使用しているうちにプラズマが集中して発生せず、周囲に散らばった状態となって安定しないと共にその寿命が短くなり、かつ、ノズルにも悪影響を及ぼすという欠点も生じていた。

#### (d) 問題を解決するための手段

そこで本発明者は鋭意研究の結果、電極棒を装着するトーチ本体の挿入孔と該電極棒との間に間

隙を設け、この間隙を作動ガスの流路としたトーチを開発した。つまり、本発明に係るトーチは電極棒の外周部をプラズマ化させる作動ガスの流路としたことにより、電極棒のみならずトーチ内部の昇温を抑制し、ひいてはトーチ全体の冷却効果を高めることを最大の目的としたものである。

尚、本明細書中でいうトーチ本体とは、これに電極棒、パッフル、ノズルさらに保護キャップ等を取り付けてトーチを構成するものであって、電極棒に電流を伝えるよう導電体としたもの或いは電機接続部を備え、かつ、作動ガス供給源から送り込まれる作動ガスの流路を備えたものをいう。また、間隙とは、電極棒の外壁及び／又は該電極棒を装填する挿入孔の内壁に溝や突起を設けることによって形成されるものをいう。さらに、作動ガスとは、これをプラズマ化させて噴出させることにより被加工物を切断するものであって、圧縮空気や窒素或いはアルゴン等のものをいう。

## (e) 作用

本発明に係るトーチは、最も高温を発生する部位である電極棒さらにはトーチ内部の冷却を行なわしめることを目的としたものであって、トーチ全体の昇温抑制作用及びプラズマの安定噴出を図ることを可能としたものである。

## (f) 実施例

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明に係るトーチ(T)におけるトーチ本体(1)の一実施例を示すもので、作動ガスの流路としての間隙を形成するべく電極棒(2)を装填する挿入孔(3)の内壁にその縦方向に複数の周溝(4)…を設けている。この周溝(4)…をパイプ(5)を通して供給される作動ガスの流路としたことにより、挿入孔(3)に装填される電極棒(2)の周囲に沿って作動ガスが噴出するようにしたものである。

従来のトーチ本体(1)'は第2図に示すように電極棒(2)の挿入孔(3)の周りに複数の孔(6)…を設ける

ことによってパイプ(5)からの作動ガスの流路としていたが、これは単なる作動ガスの通り路でしか過ぎないものであって、電極棒(2)には何等の影響も及ぼさないものであった。従って、本発明に係るトーチ本体(1)を用いることにより、第3図に示すように作動ガスが電極棒(2)の周囲に沿って流れることとなるので、電極棒(2)が常時冷却されている状態を保つことが可能となった。また、従来のトーチ本体(1)'に設けた孔(6)…は約4個程度設けただけに過ぎず、しかもその径が約 $\phi 1\text{mm}$ 程度であったものを本実施例のようにその数を2倍の8個とし、径を $\phi 1.5\text{mm}$ 程度に大きくしたことによって、電極棒(2)の冷却はもとよりトーチ(T)全体の冷却効果も飛躍的に向上させることができる結果となった。尚、図中(10)はノズル、(11)は保護キャップ、(12)はパッフルである。

本実施例に示す電極棒(2)は、本体胴部(1)の両端に電極部分を設けたものであって、一方が消耗しても、ひっくり返して装填することにより、もう一方の電極部分が新たに使用できるようにしてい

る。そして、これは細長いノズル(10)に使用するべく電極部分を従来のものより長くしている。ノズル(10)を細長くすれば狭い箇所の切断や波板等の被加工物(W)の切断に適しており、また、切断部分からの熱がこもらず、かつ、トーチ(T)全体に熱が伝わり難いという効果がある。さらには切断箇所を目視し易いので、一般の切断にも適している。ところが、従来のトーチ本体(1)'では電極部分の長い電極棒(2)を使用する場合には一方の電極部分を切断してからでないと装填することができなかったが、本発明に係るトーチ(T)ではトーチ本体(1)の挿入孔(3)の奥部を深くして、このような電極棒(2)でも従来の短いものと同様に装填できるよう構成している。

尚、電極棒(2)の形状は本実施例に限定するものではなく、第4図に示すように電極部分を一方にのみ設けたものでも当然よい。この場合においても作動ガスと接触する面積を大きくするためにはできるだけ長くした方が好ましい。

第5図は本発明の他の実施例を示すもので、挿

入孔(3)の間壁には螺旋状の周溝(4)を設けたものである。これも前実施例と同様に電極棒(2)の周囲に沿って作動ガスが流れることとなって、同等の冷却効果を得ることが可能となる。

ここで、電極棒(2)の冷却効果をより高くするため、第6図に示すように電極棒(2)の胴部(1)の円周方向に複数の溝(4)…を周設している。すなわち、溝(4)…を設けたことによって生じる突部(4a)がフィンの役目をして電極棒(2)の放熱効果が高くなると共に作動ガスとの接触面積が大きくなるからである。また、挿入孔(3)に設けた周溝(4)…と電極棒(2)に設けた溝(4)…と直交する状態となるので、作動ガスがこの部分に滞留した状態となり、冷却効果がより一層高くなる。勿論、この溝(4)…を第7図に示すようにネジ状の螺旋溝としてもよく、さらには第8図に示すように長手方向に設けた縦溝としてもほぼ同等の効果を有することとなる。

電極棒(2)及び挿入孔(3)の両方に溝等を設ける場合には、一方を円周方向に設ければ他方を縦溝や螺旋溝とすることによって作動ガスの流路とすれ

ばよいが、例えば第9図に示すようにすれば両者共円周方向に設けても作動ガスの流路を形成することが可能となる。

第10図は本発明のさらに他の実施例を示すもので、挿入孔(10)には周溝(11)を設けずに電極棒(12)のみに溝(11)を設けて作動ガスの流路としたものである。この場合においても突起部がフィンの役目をする事となるため、前述した実施例と実質的にほぼ同一の効果を有する。また、溝(11)は縦溝だけでなく螺旋溝としてもよく、要は作動ガスの流路としての機能を有するものであればよい。

第11図は本発明のさらに他の実施例を示すもので、作動ガスの流路としての間隙を形成するべく挿入孔(10)の内壁に突起(13)を設けたものである。この突起(13)によって間隙を形成するという意味においては第12図に示すように電極棒(12)の頸部(14)に突起(13)を設けるようにしてもよい。勿論、電極棒(12)と挿入孔(10)の両者に突起(13)を設けるようにしてもよく、突起(13)と周溝(11)或いは溝(11)とを組み合わせてもよい。

#### (6) 発明の効果

以上のように本発明に係るトーチは、電極棒の周囲に沿って作動ガスを供給させる構造としたことにより、電極棒の異常な昇温を抑制することが可能となった。従って、長時間連続して作業を行っても電極棒が焼けることなく、常に安定したプラズマを噴射できるので、被加工物の切断面が荒れることなく後加工にかかる手間を大幅に削減することが可能となった。本発明者の行なった実験によっても電極棒の先端部は従来では皿穴状に広がっていたものが、本発明品を使用することによって、その先端部の穴が極めて小さくなると共にプラズマが常に集中して発射でき、しかも電極棒の寿命が延びるという良好な結果が得られた。そしてさらには、トーチ内部の昇温をも抑制することからトーチ全体の冷却効果を高めることができる結果、ノズルの寿命も従来のものより約5倍にもなるという極めて有益な効果を有するものである。

11

12

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るトーチにおけるトーチ本体の一実施例を示す斜視図、第2図はトーチ本体の従来例を示す斜視図、第3図は本発明に係るトーチの使用状態を示す断面図、第4図は本発明の他の実施例を示す断面図、第5図はトーチ本体の他の実施例を示す断面図、第6図乃至第8図は夫々本発明のさらに他の実施例を示す斜視図、第9図及び第10図は夫々本発明のさらに他の実施例を示す断面図、第11図はトーチ本体のさらに他の実施例を示す一部を切り欠いた斜視図、第12図は電極棒のさらに他の実施例を示す斜視図である。

- T … トーチ
- 1 … トーチ本体
- 2 … 電極棒
- 3 … 挿入孔
- 4 … 周溝
- 5 … バイブ
- 6 … 孔

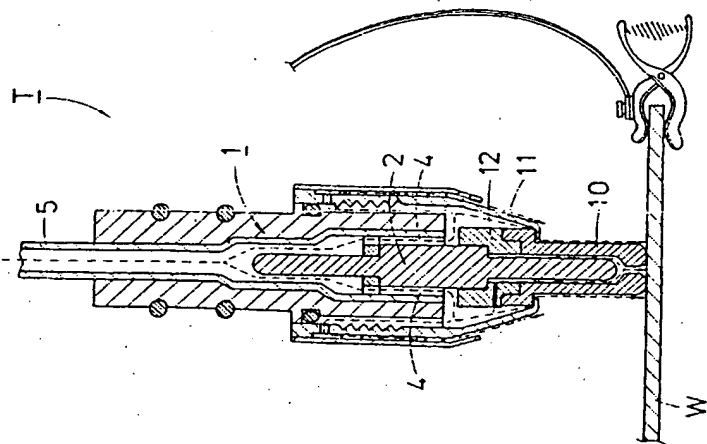
- 7 … 頸部
- 8 … 溝
- 9 … 突起部
- 13 … 突起

特許出願人  
代理人 弁理士

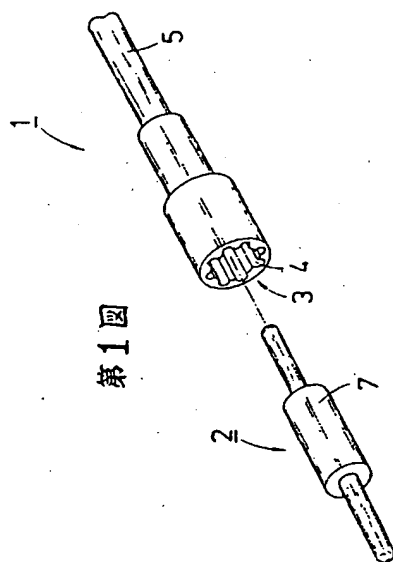
金川 昭  
永田 久 昌



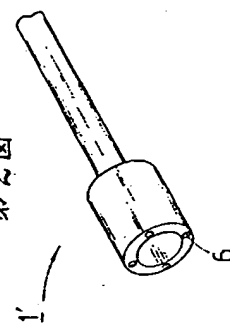
第3図



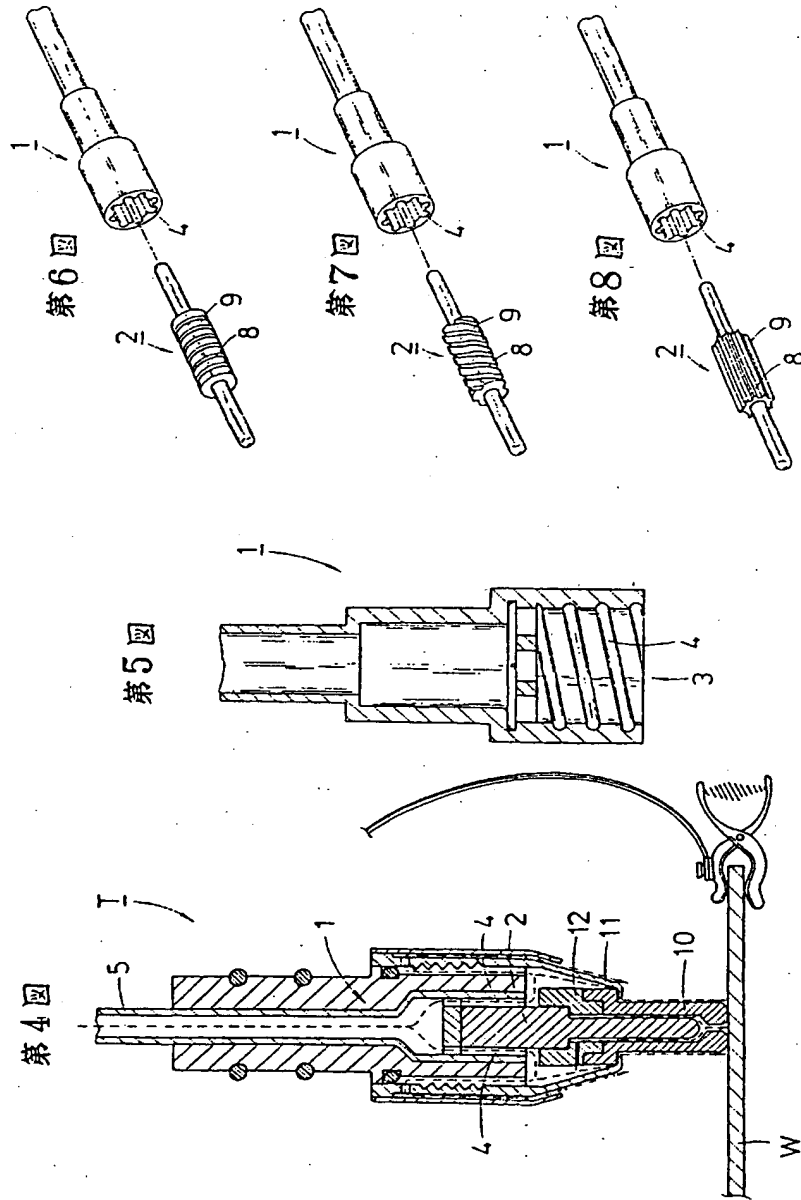
第1図



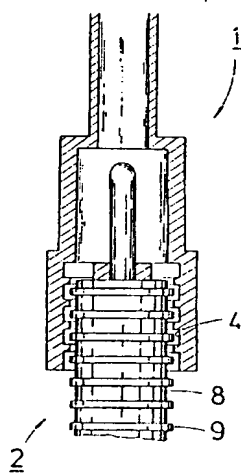
第2図



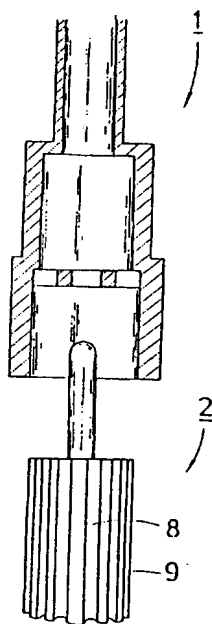




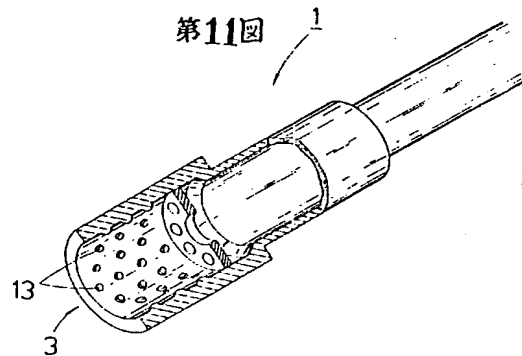
第9図



第10図



第11図



第12図

